

文章编号:1002-980X(2007)05-0015-03

煤炭虚拟企业合作伙伴选择方法

黄敏, 邵良杉

(辽宁工程技术大学 工商管理学院, 辽宁 葫芦岛 125105)

摘要:提出了煤炭虚拟企业合作伙伴选择的新方法,方法首先从配煤的角度入手,根据虚拟企业目标,把虚拟企业目标所要求的一些定量指标通过线性规划的方法进行定量分析,准确地确定能够满足虚拟企业目标定量指标的一些企业。然后,再从满足虚拟企业量化指标的同一类企业中通过模糊综合评价方法进行定性分析,最终确定满足虚拟企业总目标的合作伙伴企业。该方法具有实用性。

关键词:配煤;虚拟企业;线性规划;模糊综合评价

中图分类号:F062.4 **文献标志码:**A

1 引言

面对信息时代的新的企业运作模式——虚拟企业,煤炭行业的企业家们不得不从新的角度来考虑煤炭企业的发展;在煤炭作为主要能源的我国,如何在新时期下充分利用煤炭资源,如何减少对环境的污染,是当前急待解决的问题;而对于一些煤炭即将枯竭的城市,如何寻找新的出路,也在不断地探索之中。走组建虚拟企业之路^[1],势在必行,而如何选择虚拟合作伙伴本文将给出一个新的思路和方向。我国煤炭作为主要能源(一次能源)的基本格局,在相当长的时间内不会改变^[2]。我国火力发电厂也主要是以煤炭为原料,而配煤是合理地科学地利用煤炭的主要手段。在我国当前正面临着资源枯竭,原料煤炭供应以及合理地使用成为我国将来能源利用发展的关键。如果能把虚拟企业模式应用到我国的煤炭能源利用方面,特别是通过配煤工艺,寻找一条适合资源枯竭城市发展的道路有着重要的意义。煤炭企业可以通过寻求组建虚拟企业的方式来适应当前的发展形势,但在组建煤炭虚拟企业时,首先确定虚拟企业组建的目标,目标确定以后,关键的问题是如何找到合适的合作伙伴企业。本文从配煤工艺的角度提出了合作伙伴选择方法。

2 目标分析

在组建虚拟企业时,首先要确定煤炭虚拟企业

的组建目标^[3]。在这里所谓的煤炭虚拟企业是指一个能够达到关于煤炭方面的预期目的的煤炭企业联盟体。而要组建这样的联盟体的主体或盟主不一定是煤炭企业,任何一个需要动力配煤产品的企业或单位都可以来组建这样的虚拟企业来满足该企业或该单位的目标。比如,火力发电厂,在发电的过程中,主要的燃料或原料是煤炭,因此像火力发电厂这样的企业或单位都需要大量的煤炭来满足自己的需求。而这些企业或单位在实际的生产或运作当中,都要从成本和环境保护的方面来考虑所需要的燃料或原料。他们的目标就是所需燃料或原料的成本最低,最环保。而实际的情况是没有哪一家单个的企业能够提供这样的产品,只有通过组建煤炭虚拟企业的方式来满足他们的要求。那么,在目标确定的情况下,要组建煤炭虚拟企业,而从众多的煤炭企业中如何选择出能够提供低成本的高质量的环保燃料或原料是他们面临的最主要的问题。当然,除了成本、质量和环保等方面的因素,企业的财务状况、企业形象和企业信誉等等也都是要考虑的因素。

动力配煤是根据工业锅炉对煤质的特定要求,由几种不同性质,不同种类的煤按一定比例掺配加工而成的燃料。通过配煤使燃料的主要技术指标适应炉型要求,保证工业锅炉出力稳定,热效率高。对火力发电厂而言,发电煤耗是最主要的成本指标,所以合理的配煤方案不仅能提高发电厂的生产能力和

收稿日期:2007-01-29

基金项目:国家自然科学基金(70572070)

作者简介:黄敏(1977—),男,江苏丰县人,辽宁工程技术大学工商管理学院,讲师,管理学硕士,主要从事虚拟企业等研究。

发电效率,而且还能够降低发电成本。大型火力发电厂大部分使用煤粉锅炉。锅炉技术特性是根据给定燃煤质量设计的,只有在燃煤质量符合锅炉设计要求时,锅炉才能保持最佳运行状态。发电用煤的质量要求,在燃煤技术方面主要是在这些方面:发热量 $Q_{net,ar}$ 、挥发分 V_{daf} 、灰熔点 ST 、硫分 $S_{t,d}$ 、灰分

A_d 、全水分 M_t 、粒度。

3 线性规划^[4-5]

据调查阜新火力发电厂的日用燃料煤量为 1 万吨(t)。该厂的煤粉锅炉所需燃料煤的质量要求见表 1。

表 1 阜新火力发电厂用煤质量要求

粒度/mm	A_d / %	V_{daf} / %	M_t / %	$S_{t,d}$ / %	$Q_{net,ar}$ / MJ·kg ⁻¹	ST/
< 13	≤24	≥27	≤6	≤1	17. 325	> 1350

该厂可选购 1 号、2 号、3 号、4 号矿区的煤炭产品进行动力配煤作为煤粉锅炉的燃料,各矿区煤炭产品的产量,煤质及购价见表 2 所示。为达到配煤的质量要求,可有多种配煤方案,但由于各种煤的成本不同,必定有一种成本最低的配煤方案。

表 2 阜新火力发电厂选购煤炭产品的产量、质量指标和购价

指标	1 号矿区	2 号矿区	3 号矿区	4 号矿区
产量/t·d ⁻¹	8 000	6 000	4 000	1 000
购价/元·t ⁻¹	75. 5	81. 0	65. 0	71. 0
A_d / %	23. 0	22. 0	25. 0	23. 0
M_t / %	5. 0	7. 0	5. 0	7. 0
V_{daf} / %	26. 04	30. 20	25. 0	35. 0
$Q_{net,ar}$ / MJ·kg ⁻¹	16. 72	18. 81	16. 63	17. 02
$S_{t,d}$ / %	0. 7	0. 9	1. 0	1. 4
ST/	1 360	1 400	1 355	1 390
粒度/mm	13~0	13~0	13~0	13~0

因 4 个矿区煤炭产品的灰熔点和粒度均在要求范围内,故可取消灰熔点和粒度的约束。当然这要根据实际情况而定。

1) 设每日应购各矿区的煤炭数量分别为 X_1 , X_2 , X_3 和 X_4 ,则配煤成本最低的数学模型为: $Y_{min} =$

$$\sum_{i=1}^4 C_i X_i = 75. 5 X_1 + 81. 0 X_2 + 65. 0 X_3 + 71. 0 X_4$$

2) 线性规划的目标函数是使总成本 Y 值最小,它的约束函数是:

日用量约束: $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 10000$

灰分约束: $0. 23 X_1 + 0. 22 X_2 + 0. 25 X_3 + 0. 23 X_4 \leq 24 \times 10000$

全水分约束: $0. 05 X_1 + 0. 07 X_2 + 0. 05 X_3 + 0. 07 X_4 \leq 0. 06 \times 10000$

挥发分约束: $0. 2604 X_1 + 0. 3020 X_2 + 0. 25 X_3 + 0. 35 X_4 \geq 0. 27 \times 10000$

发热量约束: $0. 1672 X_1 + 0. 1881 X_2 + 0. 1663 X_3$

$+ 0. 1702 X_4 \geq 0. 1733 \times 10000$

硫分约束: $0. 007 X_1 + 0. 009 X_2 + 0. 01 X_3 + 0. 014 X_4 \leq 0. 01 \times 10000$

日产量约束: $X_1 \leq 8000; X_2 \leq 6000; X_3 \leq 4000; X_4 \leq 1000$

3) 计算结果:一般线性规划求解都采用单纯形法。单纯形法是线性规划求解的通用代数方法,首先在可行域上定出一个初始解,从这个解出发,通过一系列的迭代,逐步找到问题的最优解。使用单纯形法解线性规划的计算十分繁琐,用人工计算的方法难于完成,但应用计算机技术则是求解线性规划问题的有效方法。

根据效益最大化原则和线性规划计算程序的要求,利用计算机求解上述线性规划,则得到阜新火力发电厂每日所用各矿区煤炭数量。1 号矿区为 2 829 t/d;2 号矿区为 3 052 t/d;3 号矿区为 4 000 t/d;4 号矿区为 119 /d。购买燃料煤的最低成本是 72. 93 万元/d,即 72. 93 元/t。

4 模糊综合评价^[6]

通过上面的线性规划我们实际上已经找到了符合虚拟企业对质量指标要求的合作伙伴企业以及所需燃料的数量。但实际上符合上述质量指标的企业有很多个。除了定量的指标,对于定性的指标很难把他们精确量化,所以可以将合作伙伴的选择视为一个多目标模糊综合评优过程。要想选择出最合适的虚拟企业合作伙伴企业,接下来,就要通过第四章介绍的模糊综合评价方法来进行定性指标分析,最终选择出满意的合作伙伴。

4. 1 建立评价指标体系

除了上述的一些定量指标外,按照虚拟企业的目标要求,主要确定目标所关心的定性指标。本着简洁性和科学性的原则建立虚拟企业合作伙伴综合评价指标体系,如图 1 所示。共 3 个一级指标和 11

个二级指标。

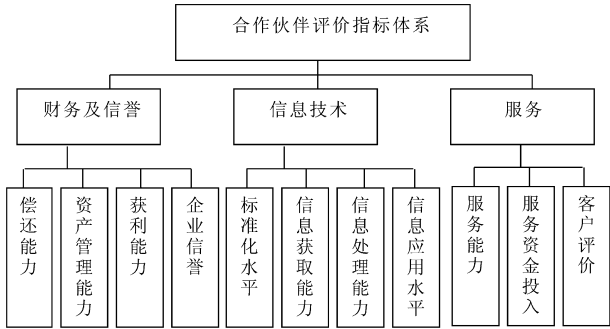


图 1 合作伙伴评价指标体系

4.2 评价因素权重确定

表 3 价指标权值及各指标特征值

一级指标	权值	二级指标	权值	企业 1	企业 2	企业 3
财务及信誉	0.458	偿还能力	0.20	90	80	85
		资产管理能力	0.23	80	85	90
		获利能力	0.27	90	85	83
		企业信誉	0.30	80	90	85
信息技术	0.220	标准化水平	0.30	90	85	80
		信息获取能力	0.21	90	95	85
		信息处理能力	0.22	85	80	72
		信息应用水平	0.27	90	85	78
服务	0.322	服务能力	0.35	88	80	90
		服务资金投入	0.25	95	80	85
		客户评价	0.40	85	75	80

下面给出了转换规则：

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & s_{ij} > \bar{s}_i \\ (s_{ij} - \underline{s}_i) / (\bar{s}_i - \underline{s}_i) & \underline{s}_i \leq s_{ij} \leq \bar{s}_i \\ 0 & s_{ij} < \underline{s}_i \end{cases} \quad (1)$$

其中 r_{ij} 为第 j 个企业对第 i 个评价指标的隶属度， $\underline{s}_i, \bar{s}_i$ 分别是第 i 个指标的上限和下限，如果第 i 个指标没有上下限，则分别用 $\max_j \{s_{ij}\}, \min_j \{s_{ij}\}$ 代替。

根据 (1) 式可以求出二级指标对一级指标的隶属度矩阵 $R_i (i = 1, 2, 3)$ 。

$$R_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.29 & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 \end{bmatrix}, R_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0 \\ 0.5 & 1 & 0 \\ 1 & 0.62 & 0 \\ 1 & 0.58 & 0 \end{bmatrix},$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0.33 \\ 1 & 0 & 0.5 \end{bmatrix}$$

4.4 模糊综合评价

首先做二级评价，对于每个二级评价指标，其因素重要程度的模糊子集为 A_i ，评价矩阵为 R_i 于是

评价因素权重及各指标的特征值的确定一般采用三种方法：一是专家调查法，二是德尔斐法，第三是层次分析法。假设有三个候选企业 E_1, E_2, E_3 ，最终确定的各个企业指标特征值和各级指标的权重权值，见表 3。

4.3 确定单因素隶属度

以 s_{ij} 表示第 j 个企业的评价指标 i 的特征值，即特征值矩阵为： $S = (s_{ij})_{m \times n}$ 。为了增加指标的可比性，需要将指标的特征值矩阵 S 转换为指标隶属度矩阵 $R = (r_{ij})_{m \times n}$ ，记因素的重要度矩阵为 A ，各二级指标因素重要度矩阵 $A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 。

求得： $B_i = A_i \circ R_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im}) \quad (2)$

其中 B_i 为各个企业对一级指标的隶属度。

由 (2) 式得：

$$B_1 = A_1 \circ R_1 = (0.20, 0.23, 0.27, 0.30)$$

$$A_1 \circ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.29 & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 \end{bmatrix} = (0.47, 0.4933, 0.48)$$

$$B_2 = A_2 \circ R_2 = (0.30, 0.22, 0.21, 0.27)$$

$$A_2 \circ \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0 \\ 0.5 & 1 & 0 \\ 1 & 0.62 & 0 \\ 1 & 0.58 & 0 \end{bmatrix} = (0.89, 0.6568, 0)$$

$$B_3 = A_3 \circ R_3 = (0.35, 0.25, 0.40)$$

$$A_3 \circ \begin{bmatrix} 0.8 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0.33 \\ 1 & 0 & 0.5 \end{bmatrix} = (0.93, 0, 0.6325)$$

然后进行一级评判，对于每个一级评价指标，其因素重要程度的模糊子集为 A ，总的评价矩阵为： B

(下转第 97 页)

[3]纪嘉伦,等. 铁路保价运输管理与服务质量评价指标体系[J]. 系统工程理论与实践,2001(6):114-117,132.

[4]秦寿康. 综合评价原理与应用[M]. 北京:电子工业出版社,2003.

A Study of Rail way Freight Transportation Service Quality Evaluation Based on AHP-Fuzzy

FENG Fen-ling, CHEN Zhi-ya

(School of Traffic and Transportation Engineering, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: Constant evaluation of freight service quality is an important method to improve the market competence of freight enterprises. This paper set up a railway freight transportation service quality evaluation model based on AHP-Fuzzy. It evaluated the rail freight transportation service quality of a station by the model, and the result is accord with verity.

Key words: railway freight; service quality; AHP; Fuzzy; evaluation

(上接第 17 页)

$$= (B_1, B_2, \dots, B_m)^T = (A_1 o R_1, A_2 o R_2, \dots, A_m o R_m)^T \quad (3)$$

总的评价为: $U = A o B$ 。 (4)

由(3)式, B_1, B_2, B_3 组成一级指标对总目标的隶属度矩阵为 B :

$$B = \begin{bmatrix} 0.47 & 0.89 & 0.93 \\ 0.4933 & 0.6568 & 0 \\ 0.48 & 0 & 0.6325 \end{bmatrix}$$

最后,由(4)式得出总的评价为:

$$U = A o B = (0.458, 0.220, 0.322) \\ \alpha \begin{bmatrix} 0.47 & 0.89 & 0.93 \\ 0.4933 & 0.6568 & 0 \\ 0.48 & 0 & 0.6325 \end{bmatrix} = (0.4783, 0.5521, 0.6296)$$

据此可知,第三个企业的隶属度最大,所以应该选择第三个企业作为合作伙伴。

5 结论

总之,以“双赢”为目的的虚拟企业的企业合作

已成为现代企业适应现代竞争环境的最好模式之一。虚拟企业的动态性和快速应变的特征决定了它给企业带来机遇的同时也带来了风险,本文提出的虚拟企业合作伙伴的选择方法对于虚拟核心企业寻找和选择良好的加盟企业作为合作伙伴提供了理论指导,特别是对于组建煤炭虚拟企业具有一定的现实意义。煤炭虚拟企业组建以后的具有煤炭特点的管理机制和其他问题将是以后研究的方向。

参考文献.

- [1]高晚欣. 构建虚拟企业的理论思考[J]. 学术交流,2004(3).
- [2]“十一五”能源课题调研组. 2006-2007年中国煤炭产业投资分析[R]. 2006.
- [3]陈剑,冯尉东. 虚拟企业构建与管理[M]. 北京:清华大学出版社,2002:22-32.
- [4]樊民强. 选煤数学模型与数据处理[M]. 北京:煤炭工业出版社,2005.
- [5]陈晓玲. 配煤线性规划模型的研究[J]. 煤炭加工与综合利用,2003(2).
- [6]任东旺,姚飞. 项目评标中的模糊综合评价法[J]. 石油化工技术经济,2003(2).

Co-partners Selection of Coal Virtual Enterprise

HUANG Min, SHAO Liang-shan

(College of Business Administration, Liaoning Technical University, Huludao Liaoning 125105, China)

Abstract: This article proposed a new method of coal virtual enterprise copartners selection. The method first obtains from the coal blending angle. According to the virtual enterprise goal, the linear programming of virtual enterprise's quota targets through quantitative analysis accurately determined the enterprises which can satisfy the virtual enterprise quota targets. Then, a fuzzy comprehensive evaluation is made to search for similar kind enterprise which satisfies the virtual enterprise quantification target. Finally, the partner enterprise that satisfies the overall goal of virtual enterprise is determined. This method has its applicability.

Key words: coal blending; virtual enterprise; linear programming; fuzzy comprehensive evaluation